

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
5. Juni 2003 (05.06.2003)

PCT

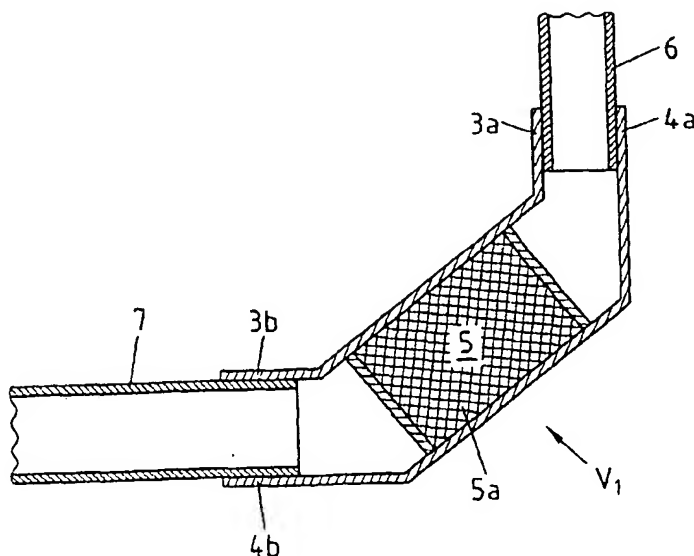
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/045767 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B62D 33/04** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **THYSSENKRUPP STAHL AG** [DE/DE]; Kaiser-  
Wilhelm-Str. 100, 47166 Duisburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/12753**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
14. November 2002 (14.11.2002) (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRÜNEKLEE, Axel**  
[DE/DE]; Angertaler Str. 126, 47249 Duisburg (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch** (74) Anwalt: **COHAUSZ & FLORACK** (24); Kanzlerstr. 8a,  
40472 Düsseldorf (DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch** (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
- (30) Angaben zur Priorität:  
101 58 731.7 30. November 2001 (30.11.2001) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONNECTING ELEMENT MADE OF SHEET STEEL FOR HOLLOW PROFILES ALSO MADE OF SHEET STEEL,  
PARTICULARLY A FRAME STRUCTURE OF A VEHICLE BODY

(54) Bezeichnung: AUS STAHLBLECH BESTEHENDES VERBINDUNGSELEMENT FÜR HOHLPROFILE AUS  
STAHLBLECH, INSBESONDERE EINE RAHMENSTRUKTUR EINER FAHRZEUGKAROSSERIE



(57) Abstract: The invention relates to a connecting element ( $V_1$ ) made of sheet steel, comprising at least two plug-type connections for hollow profiles (6, 7) also made of sheet steel, particularly a frame structure of a vehicle body. The connecting element ( $V_1$ ) is provided in the form of a profile body whose plug-type connections are each formed by two parallel flanges (3a, 4a, 3b, 4b). A connecting element ( $V_1$ ) of this type enables, at the connection points, a connection with positive and material fit and with a compensation of tolerances both with regard to the plug-in/mounting degree as well as with regard to the angular connection. In addition, differently dimensioned profiles (6, 7) can be connected to one and the same base element solely by adjusting the parallel flanges (3a, 4a, 3b, 4b) to be bent.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein aus Stahlblech bestehendes Verbindungselement ( $V_1$ ) mit mindestens zwei Anschlusssteckverbindungen für aus Stahlblech bestehende Hohlprofile (6,

7), insbesondere eine Rahmenstruktur einer Fahrzeugkarosserie. Das Verbindungselement ( $V_1$ ) ist als Profilkörper ausgebildet, dessen Anschlusssteckverbindungen jeweils von zwei parallelen Flanschen (3a, 4a, 3b, 4b) gebildet werden. Ein solches Verbindungselement ( $V_1$ ) erlaubt an den Anschlusspunkten eine form- und stoffschlüssige Verbindung mit Toleranzausgleich sowohl hinsichtlich des Ein-/Aufsteckgrades als

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/045767 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

auch hinsichtlich des winkligen Anschlusses. Darüber hinaus lassen sich mit ein und demselben Basiselement allein über die Einstellung der abzuwinkelnden parallelen Flansche (3a, 4a, 3b, 4b) verschieden dimensionierte Profile (6, 7) verbinden.

Aus Stahlblech bestehendes Verbindungselement für  
Hohlprofile aus Stahlblech, insbesondere eine  
Rahmenstruktur einer Fahrzeugkarosserie

Die Erfindung betrifft ein aus Stahlblech bestehendes  
Verbindungselement mit mindestens zwei  
Anschlußsteckverbindungen für insbesondere aus Stahlblech  
bestehende Hohlprofile, die Teile einer Rahmenstruktur  
einer Fahrzeugkarosserie bilden.

Vorgefertigte Verbindungselemente dieser Art erleichtern  
und beschleunigen den Zusammenbau von Hohlprofilen zu  
einer Rahmenkonstruktion einer Fahrzeugkarosserie. Dies  
gilt insbesondere dann, wenn in einem Punkt, einem  
sogenannten Knotenpunkt, mindestens zwei Hohlprofile  
miteinander verbunden werden sollen. Auch erlauben sie  
die Anwendung auch von solchen Fügetechnologien, die bei  
unmittelbarer Verbindung von Hohlprofilen vor allem mit  
kleinen Wandstärken (z.B. Schweißverbindung bei  
aufgesteckten Profilen) gar nicht oder nur schwer zu  
realisieren sind.

Ein bekanntes Verbindungselement der eingangs genannten  
Art (DE 196 53 509 A1) ist als ein durch  
Innenhochdruckumformen aus Stahlblech hergestelltes  
Knotenelement mit wenigstens zwei Anschlußstützen als  
Anschlußsteckverbindungen ausgebildet. Die Herstellung  
eines solchen Knotenelementes ist nur in Einzelfertigung

- 2 -

möglich und wegen der IHU-Technologie (Innenhochdruckumformen) recht aufwendig. Auch läßt eine solche Einzelfertigung es nicht zu, auf einfache Art und Weise die Winkelausrichtung und/oder die Dimensionierung der Anschlußsteckverbindung zu verändern. Darüber hinaus eignet sich das IHU-Verfahren nur bedingt zur Herstellung von Knotenelementen aus höherfesten bis höchstfesten Stahlgüten, da die Umformung von aus solchen Stahlgüten bestehenden Rohlingen nur sehr begrenzt möglich ist.

Neben solchen aus Stahlblech bestehenden Verbindungselementen gibt es aus Aluminium bestehende Verbindungselemente, die aus Abschnitten eines Strangpreßprofils gefertigt sind (US-PS 5 767 476). Die einzelnen Abschnitte bilden jeweils einen Profilkörper mit einem zentralen kastenartigen Teil und mehreren Paaren von radial nach außen weisenden, parallelen Flanschen. Während zwischen die Flansche radial anzuschließende Hohlprofile gesteckt werden können, kann in den kastenartigen Teil ein Anschlußprofil zur Bildung eines dreidimensionalen Knotens axial eingesteckt werden. Für den Zusammenhalt der am Profilkörper zusammengeführten und -gehaltenen anzuschließenden Hohlprofile ist darüber hinaus eine Schweißverbindung erforderlich. Dafür werden beidseitig der zusammengeführten Anschlussprofile angeordnete Blechzuschnitte eingesetzt, an denen die einzelnen anzuschließenden Hohlprofile angeschweißt sind. Eine solche Konstruktion ist schon wegen der vielen anzuschweißenden Blechzuschnitte aufwendig. Wie das andere bekannte Verbindungselement aus Stahlblech ist

- 3 -

auch dieses Verbindungselement auf eine ganz bestimmte Anschlußkonfiguration festgelegt. Es läßt sich nicht durch einfache Maßnahmen bezüglich der Anschlußwinkel und der Dimensionierung der anzuschließenden Hohlprofile variieren. Ein solches Verbindungselement hat aufgrund seiner massiven Ausführung mit großen Waddicken eine hohe Steifigkeit und wegen des verwendeten Materials Aluminium auch ein vergleichsweise geringes Gewicht, in einer Stahlgußausführung wäre aber sein Gewicht für einen Fahrzeugleichtbau zu groß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verbindungselement der eingangs genannten Art zu schaffen, das ohne großen Fertigungsaufwand herzustellen ist, ohne großen Aufwand an verschiedene Konfigurationen der anzuschließenden Hohlprofile (Winkel und Dimensionierung) anpaßbar ist und mit den angeschlossenen Hohlprofilen als Knoten eine hohe Steifigkeit aufweist. Insbesondere soll es auch aus höherfesten Stahlwerkstoffen ohne Probleme gefertigt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Verbindungselement als ein aus zwei Gurten und mindestens einem die Gurte auf Abstand haltenden Steg gebildeter Profilkörper ausgebildet ist, dessen beide Gurte mit ihren Enden gegenüber dem bzw. den Stegen überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche als Anschlußsteckverbindungen bilden.

Ein solches Verbindungselement ist konstruktiv einfach gestaltet und läßt sich auch mit der Zielrichtung

- 4 -

Leichtbau für Fahrzeuge aus höher- bis höchstfesten Stählen problemlos herstellen. Mit höherfesten Stählen lassen sich im Vergleich zu Gusskörpern Profilkörper mit dünneren Wandstärken und damit auch bei gleicher Steifigkeit leichtgewichtigere Profilkörper realisieren. Das Verbindungselement kann als Einzelteil gefertigt sein, vorzugsweise ist es aber aus Gründen einer kostengünstigen Fertigung aus einem Endlosprofil als Abschnitt gefertigt. Die Flansche erlauben einen Toleranzausgleich der anzuschließenden Hohlprofile in mehrfacher Hinsicht, und zwar einerseits dadurch, daß die Hohlprofile mehr oder weniger tief zwischen oder auf die Flansche gesteckt werden, andererseits vor allem bei zwischen den Flanschen eingesteckten Hohlprofilen dadurch, daß sie zwischen den Flanschen verschwenkt werden können, weil der Raum zwischen den Flanschen seitlich offen ist. Der seitlich offene Raum erlaubt es auch, daß mit ein und demselben Verbindungselement Hohlprofile in gestreckter Lage, aber auch in Winkellage oder sogar parallel miteinander zu verbinden. Darüber hinaus erlauben die parallelen Flansche auf einfache Art und Weise eine Einstellung auf bestimmte Anschlußwinkel und Dimensionen der anzuschließenden Hohlprofile, indem die Flansche mehr oder weniger stark abgewinkelt werden. Je nach Lage der Knickstelle kann der Abstand der parallelen Flansche, die die Anschlußsteckverbindungen bilden, variiert werden. Außerdem bildet das erfindungsgemäße Verbindungselement mit den eingesteckten aber auch aufgesteckten Hohlprofilen große Überlappungsflächen, die auch bei dünnwandigen

- 5 -

Stahlblechen die Anwendung aller üblichen Füge-technologien problemlos ermöglichen.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung besteht der Profilkörper aus einem Abschnitt eines Endlosprofils. Dabei kann der Profilkörper aus mehreren Teilen gefügt. Besonders gut ist als Profilkörper ein Abschnitt eines Davex-Profils geeignet. Davex-Profile eignen sich wegen ihrer speziellen Füge-technologie besonders gut für die Herstellung von Profilen aus höherfesten Stahlblechzuschnitten. Auch können dabei verschiedene Werkstoffe, insbesondere Stahlgüten, mit der Zielrichtung Leichtbau kombiniert werden. Alternativ zu dem aus mehreren Blechzuschnitten gefügten Profilkörper, z. B. einem Davex-Profil, kann der Profilkörper ein aus einem Blechzuschnitt hergestelltes Profilwalzteil sein. Die Herstellung von Profilkörpern aus Abschnitten eines durch Profilwalzen oder Rollprofilieren geformten Endlosprofils ist nicht nur kostengünstig, sondern erlaubt ebenso den problemlosen Einsatz von höherfesten Stahlgüten.

Vorzugsweise weist der Profilkörper einen zentralen kastenartigen Teil auf. Durch einen Einsatzkörper in diesem kastenartigen Teil kann der Profilkörper ausgesteift sein.

Wenn es um den Anschluß der Hohlprofile unter verschiedenen Winkeln und/oder mit unterschiedlicher Dimensionierung geht, kann, wie ausgeführt, die Anpassung über eine Abwinklung der Flansche eines Flanschpaares erfolgen. Über die Lage der Knickstellen kann die Länge

- 6 -

der Flansche eingestellt werden. Damit die für die Steckverbindung wirksamen Endbereiche der Flansche das ein- oder aufgesteckte Anschlußprofil gleich weit überlappen, sind die Überstände, aus denen die Flansche gebildet sind, verschieden lang.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer verschiedene Ausführungsbeispiele schematisch darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im einzelnen zeigen:

Fig. 1 ein aus flachen Stahlblechzuschnitten gefügtes Verbindungselement mit verschieden langen Flanschen in Ansicht in axialer Richtung,

Fig. 2 das Verbindungselement gemäß Fig. 1 mit zwei zwischen abgewinkelten Flanschen eingesteckten Hohlprofilen zur Bildung eines zweidimensionalen L-Knotens in Ansicht in axialer Richtung des Verbindungselementes,

Fig. 3 das Verbindungselement gemäß Fig. 1 mit zwei zwischen abgewinkelten Flanschen eingesteckten Hohlprofilen zur Bildung eines seitlich versetzten L-Knotens in Ansicht in axialer Richtung des Verbindungselementes,

Fig. 4 das Verbindungselement gemäß Fig. 1 mit zwei zwischen abgewinkelten Flanschen eingesteckten, parallelen Hohlprofilen zur Bildung eines Parallel-Knotens in Ansicht in axialer Richtung des Verbindungselementes,



Fig. 5 das Verbindungselement gemäß Fig. 1 mit zwei zwischen abgewinkelten Flanschen eingesteckten, parallelen Hohlprofilen zur Bildung eines Parallel-Knotens in einer zu Fig. 4 anderen Konfiguration in Ansicht in axialer Richtung des Verbindungselementes und

Fig. 6 das Verbindungselement gemäß Fig. 1 in abgewandelter Ausführung, und zwar mit gleich langen Flanschen und daran in gestreckter Lage angeschlossenen Hohlprofilen in Ansicht in axialer Richtung des Verbindungselementes.

Das in Fig. 1 dargestellte Basisverbindungselement V ist aus einem Abschnitt eines aus mehreren Stahlblechzuschnitten gefügten Endlos-Profils gefertigt. Das Profil besteht aus zwei mit Abstand voneinander angeordneten parallelen Stegen 1, 2 und zwei von diesen Stegen 1, 2 auf Abstand gehaltenen, parallelen Gurten 3, 4. Beide Gurte 3, 4, die mit den Stegen 1, 2 einen kastenartigen Teil 5 bilden, überragen den kastenartigen Teil 5 unter Bildung von zwei Paaren Flansche 3a, 4a, 3b, 4b mehr oder weniger weit, wobei der in der Figur 1 dargestellte obere Gurt 3 den kastenartigen Teil 5 weniger weit als der untere Gurt 4 überragt. Während das Verbindungselement V des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 ein Profil mit einem im Querschnitt rechteckförmigen, kastenartigen Teil 5 für die Aufnahme eines aussteifenden Einsatzkörpers 5a (Vgl. Fig. 2) zeigt, sind auch andere

- 8 -

Profile mit sechs- oder achteckigem Querschnitt des kastenartigen Teils 5 denkbar. Auf jeden Fall haben diese Profile überstehende Flansche 3a, 4a, 3b, 4b.

Für die Herstellung solcher Profile gibt es verschiedene Möglichkeiten. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel handelt es sich z. B. um ein sogenanntes "Davex"-Profil mit einem Doppelsteg. Bei solchen Profilen sind die Stege 1, 2 in Nuten der Gurte 3, 4 eingesetzt und sind hier durch eine Quetschverbindung gehalten. Der Vorteil von Davex-Profilen besteht in der Fügetechnologie, die den Einsatz von optimal für den Leichtbau geeigneten Stählen nicht beschränkt, weil sie die Werkstoffe nicht wesentlich belastet. Allerdings sind auch andere Fügetechnologien, wie Schweißen, für aus Stegen und Gurten gefügte Profile möglich. Auch können geometrisch gleiche Profile durch Profilwalzen/Rollprofilieren eines Blechstreifens hergestellt werden. Auch bei dieser Fertigungstechnologie lassen sich problemlos höherfeste Stahlwerkstoffe zu einem Endlosprofil verarbeiten. Bei einem aus einem so hergestellten Profil hergestellten Profilkörper können zum Zwecke der Steifigkeitserhöhung flach aufeinanderliegende Teile des Profilkörpers geheftet sein.

Bei den aus dem Basisverbindungselement V gebildeten Verbindungselementen  $V_1$ ,  $V_2$  der Ausführungsbeispiele der Figuren 2 bis 5 dienen die von den Überständen der Gurte 3, 4 gebildeten Paare von Flanschen 3a, 4a, 3b, 4b als Anschlußsteckverbindungen für insbesondere einzusteckende Hohlprofile 6 bis 13, in diesem Fall Vierkantprofile, z.

T. verschieden dimensionierte Vierkantprofile. Dafür sind die Flansche 3a, 4a, 3b, 4b abgewinkelt. Über den Grad der Abwinklung lässt sich der eingeschlossene Winkel der Flansche 3a, 4a, 3b, 4b und zusätzlich über die Lage der Knickstelle auch die lichte Weite zwischen den Flanschen 3a, 4a, 3b, 4b an ein- und demselben Basisverbindungselement V gleich oder auch unterschiedlich entsprechend der Dimension des anzuschließenden Hohlprofils 6 bis 13 einstellen. Auch lässt dasselbe Verbindungselement  $V_1$  verschiedene Anschlußarten der Hohlprofile 6 bis 13 zu, wie die Figuren 2 bis 5 zeigen. Darüber hinaus erlauben die Flansche 3a, 4a, 3b, 4b beim Anschluß der Hohlprofile 6 bis 13 einen Toleranzausgleich, indem sie mehr oder weniger weit zwischen bzw. auf die Flansche 3a, 4a, 3b, 4b ein- bzw. aufgesteckt werden. Da sie seitlich offen sind, kann vor allem bei eingesteckten Hohlprofilen 6 bis 13 auch ein Toleranzausgleich bezüglich des Anschlußwinkels erreicht werden. Bei aufgesteckten Hohlprofilen 6 bis 13 ist der Grad eines solchen Toleranzausgleichs abhängig vom seitlichen Spiel der Flansche 3a, 4a, 3b, 4b in den Hohlprofilen 6 bis 13.

Die Gurte 3, 4 des Verbindungselementes V,  $V_1$ ,  $V_2$  der Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 5 haben verschieden große Überstände zur Bildung der beiden Paare der Flansche 3a, 4a, 3b, 4b, was für die Anschlußkonfigurationen der Figuren 2 bis 5 insofern nützlich ist, als dann beide Flansche 3a, 4a, 3b, 4b die anzuschließenden Hohlprofile 6 bis 13 gleich weit überlappen. Dagegen haben die Gurte beim

- 10 -

Verbindungselement  $V_3$  des Ausführungsbeispiels der Fig. 6 mit gestreckt verbundenen Hohlprofilen 14, 15 gleich lange Überstände. Neben dem dargestellten gestreckten Anschluß erlaubt dieses Verbindungselement  $V_3$  auch den Parallelanschluß der Hohlprofile 14, 15. Ebenso ist der beschriebene Toleranzausgleich möglich.

Zur Verbindung der mit einem Verbindungselement  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  zusammengesteckten Hohlprofile 6 bis 15, eignen sich verschiedene Fügetechnologien. Durch Kleben oder Löten erhält man eine flächige Verbindung, so daß in der Fügezone ein sehr homogener Spannungszustand vorliegt und Spannungsspitzen vermieden werden. Darüber hinaus wird bei Anwendung dieser Technologien keine bzw. nur geringe Wärme erzeugt, so daß es zu keinen Aufhärtungen, Gefügeänderungen oder ähnlichem kommt. Vor allem bei Hohlprofilen mit kleinen Wandstärken bieten sich diese Fügetechnologien an, sowie bei Hohlprofilen, die durch einen Einsatzkörper aus Kunststoff versteift sind. Alternativ kann auch linienförmig gefügt werden durch Schweißen oder Löten. So kann im überlappten Bereich an der Stoßkante eine Schweißnaht gezogen werden oder zurückversetzt eine Durchschweißung erfolgen.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Aus Stahlblech bestehendes Verbindungselement (V1, V2, V3) in Form eines Verbindungsknotens mit mindestens zwei Anschlußsteckverbindungen für insbesondere aus Stahlblech bestehende Hohlprofile (6 bis 15), die Teile einer Rahmenstruktur einer Fahrzeugkarosserie bilden,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (V, V1, V2, V3) als ein aus zwei Gurten (3, 4) und mindestens einem die Gurte (3, 4) auf Abstand haltenden Steg (1, 2) gefügter Profilkörper ausgebildet ist, dessen beide Gurte (3, 4) mit ihren Enden gegenüber dem bzw. den Stegen (1, 2) überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche (3a, 4a, 3b, 4b) als Anschlußsteckverbindungen bilden.
2. Verbindungselement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Profilkörper von einem Abschnitt eines Endlos-Profils gebildet ist.
3. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Profilkörper aus mehreren Teilen (1, 2, 3, 4) gefügt ist.

4. Verbindungselement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Profilkörper ein Profilwalzteil ist.
5. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Profilkörper einen zentralen kastenartigen Teil  
(5) aufweist.
6. Verbindungselement nach Anspruch 7, dadurch  
gekennzeichnet, daß kastenartige  
Teil (5) durch einen Einsatzkörper (5a) ausgesteift  
ist.
7. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Flansche (3a, 4a, 3b, 4b) mindestens eines  
Flansches gegenüber dem übrigen Profilkörper  
abgewinkelt sind.
8. Verbindungselement nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Flansche (3a, 4a, 3b, 4b) verschieden lang sind.
9. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Profilkörper aus einem Davex-Profil gebildet ist.

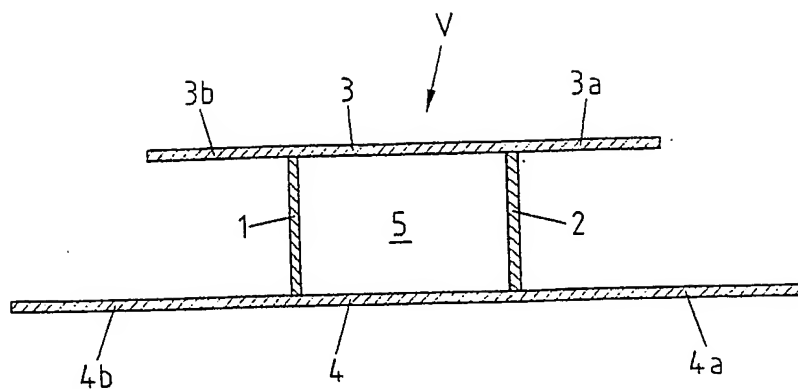


Fig.1

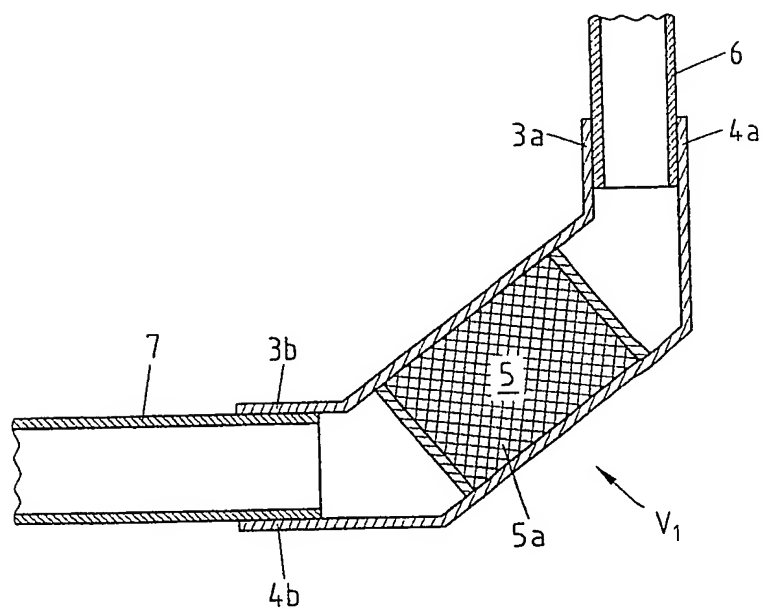


Fig.2

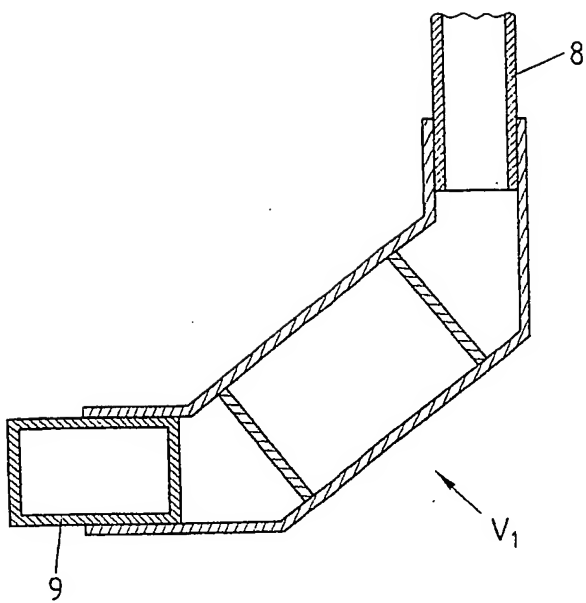


Fig.3

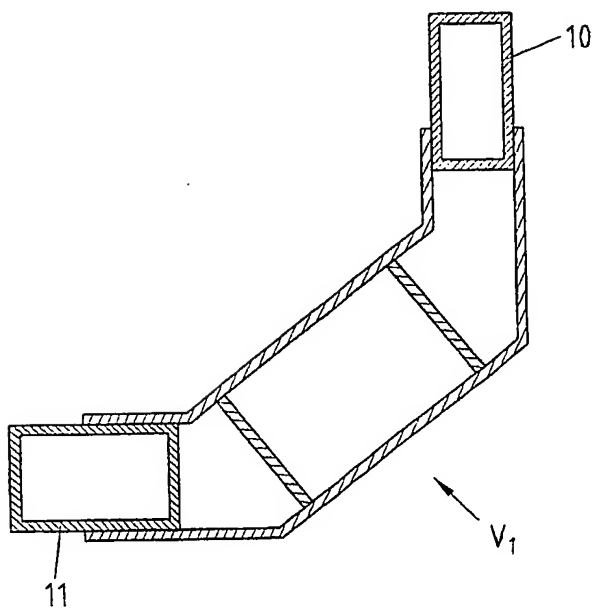


Fig.4



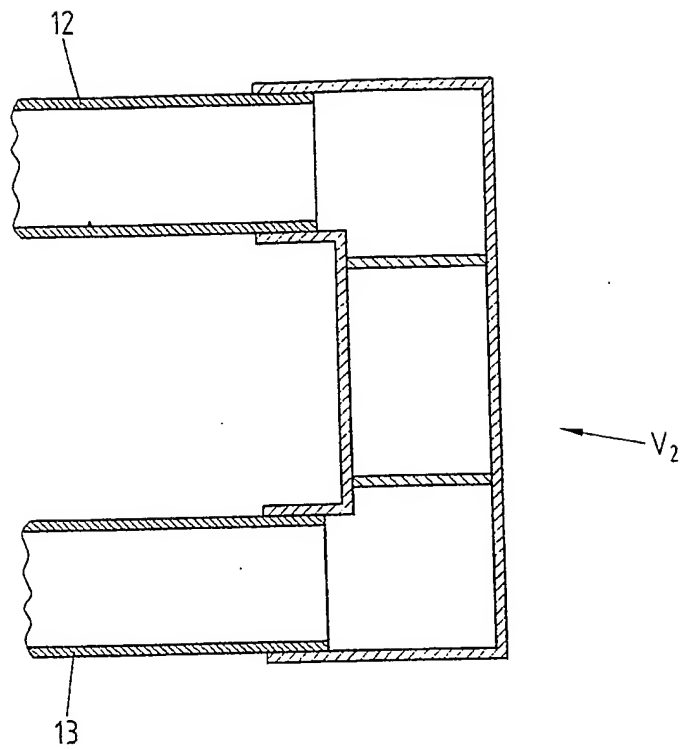


Fig.5

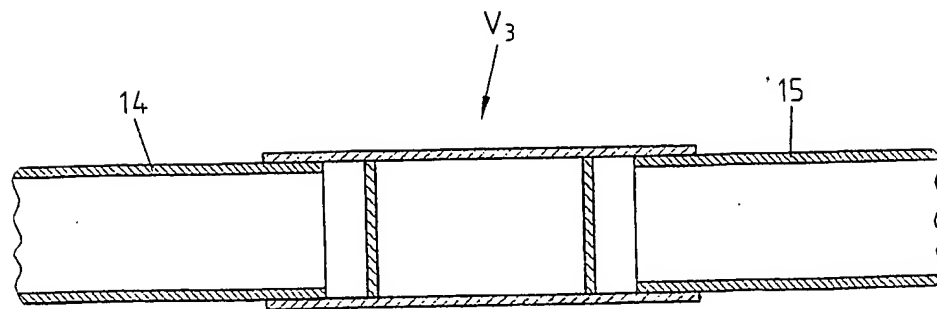


Fig.6

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12753

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B62D33/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B62D E04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 374 108 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 13. November 1974 (1974-11-13) Seite 3, Zeile 24 - Zeile 121 Abbildungen 1-7	1-5,9
X	DE 197 43 931 A (VOLKSWAGENWERK AG) 8. April 1999 (1999-04-08) Spalte 2, Zeile 18 - Zeile 21 Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 38 Abbildungen 1,3	1,2,4,5,9
X	EP 0 129 176 A (WOLF JOHANN GMBH KG) 27. Dezember 1984 (1984-12-27) Seite 16, Zeile 12 - Zeile 21 Seite 18, Zeile 6 - Zeile 13 Abbildungen 5,8,9,13	1,3,7-9

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*C\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/03/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wilson, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12753

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beir. Anspruch Nr.
X	FR 2 702 726 A (RENAULT) 23. September 1994 (1994-09-23) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 18 - Zeile 21 Abbildung 2 ---	1,9
A	WO 95 20081 A (SAAB VALMET AB OY ;FORSMAN TOM (FI)) 27. Juli 1995 (1995-07-27) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 10 - Zeile 27 Abbildungen 1,2 ---	1
A	US 4 988 230 A (BANTHIA VINOD K ET AL) 29. Januar 1991 (1991-01-29) Zusammenfassung Abbildung 17 ---	5-7
A	DE 196 37 242 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19. März 1998 (1998-03-19) Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 60 Abbildungen 1,2 ---	7,8
A	US 5 767 476 A (IMAMURA YOSHIHAYA) 16. Juni 1998 (1998-06-16) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1
A	US 6 102 605 A (EMMONS J BRUCE) 15. August 2000 (2000-08-15) Spalte 8, Zeile 15 - Zeile 28 Abbildung 12 -----	11

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/12753

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1374108 A	13-11-1974	JP 48036918 A	31-05-1973
		JP 52040125 B	11-10-1977
		JP 48057444 A	11-08-1973
		JP 48060414 A	24-08-1973
		DE 2207075 A1	22-03-1973
		FR 2152500 A1	27-04-1973
		IT 951675 B	10-07-1973
DE 19743931 A	08-04-1999	DE 19743931 A1	08-04-1999
EP 0129176 A	27-12-1984	DE 3321647 A1	20-12-1984
		DE 3325322 A1	24-01-1985
		EP 0129176 A2	27-12-1984
		ES 289207 U	16-02-1986
		FI 842390 A	16-12-1984
		FI 842391 A	14-01-1985
FR 2702726 A	23-09-1994	FR 2702726 A1	23-09-1994
WO 9520081 A	27-07-1995	FI 940367 A	26-07-1995
		AU 1538395 A	08-08-1995
		DE 69517964 D1	17-08-2000
		DE 69517964 T2	05-07-2001
		EP 0750708 A1	02-01-1997
		WO 9520081 A1	27-07-1995
US 4988230 A	29-01-1991	AT 169380 T	15-08-1998
		BR 9007211 A	10-12-1991
		CA 2047666 A1	08-09-1990
		DE 69032545 D1	10-09-1998
		DE 69032545 T2	06-05-1999
		EP 0591127 A1	13-04-1994
		ES 2124689 T3	16-02-1999
		JP 5505441 T	12-08-1993
		KR 199537 B1	15-06-1999
		WO 9010797 A1	20-09-1990
		US 5059056 A	22-10-1991
DE 19637242 A	19-03-1998	DE 19637242 A1	19-03-1998
US 5767476 A	16-06-1998	JP 8332974 A	17-12-1996
		DE 19622661 A1	12-12-1996
US 6102605 A	15-08-2000	AU 721778 B2	13-07-2000
		AU 2811497 A	19-11-1997
		BR 9709176 A	11-01-2000
		CN 1216957 A ,B	19-05-1999
		EP 0897356 A1	24-02-1999
		JP 2000509345 T	25-07-2000
		WO 9741010 A1	06-11-1997
		US 5882064 A	16-03-1999
		ZA 9703413 A	21-10-1998

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/12753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B62D33/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B62D E04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 374 108 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 13 November 1974 (1974-11-13) page 3, line 24 - line 121 figures 1-7	1-5,9
X	DE 197 43 931 A (VOLKSWAGENWERK AG) 8 April 1999 (1999-04-08) column 2, line 18 - line 21 column 2, line 36 - line 38 figures 1,3	1,2,4,5,9
X	EP 0 129 176 A (WOLF JOHANN GMBH KG) 27 December 1984 (1984-12-27) page 16, line 12 - line 21 page 18, line 6 - line 13 figures 5,8,9,13	1,3,7-9
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 March 2003

Date of mailing of the international search report

14/03/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wilson, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 02/12753

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 702 726 A (RENAULT) 23 September 1994 (1994-09-23) abstract page 2, line 18 - line 21 figure 2 ----	1,9
A	WO 95 20081 A (SAAB VALMET AB OY ; FORSMAN TOM (FI)) 27 July 1995 (1995-07-27) abstract page 2, line 10 - line 27 figures 1,2 ----	1
A	US 4 988 230 A (BANTHIA VINOD K ET AL) 29 January 1991 (1991-01-29) abstract figure 17 ----	5-7
A	DE 196 37 242 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 19 March 1998 (1998-03-19) column 2, line 24 - line 60 figures 1,2 ----	7,8
A	US 5 767 476 A (IMAMURA YOSHIHAYA) 16 June 1998 (1998-06-16) cited in the application the whole document ----	1
A	US 6 102 605 A (EMMONS J BRUCE) 15 August 2000 (2000-08-15) column 8, line 15 - line 28 figure 12 -----	11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/12753

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1374108	A	13-11-1974	JP 48036918 A	31-05-1973
			JP 52040125 B	11-10-1977
			JP 48057444 A	11-08-1973
			JP 48060414 A	24-08-1973
			DE 2207075 A1	22-03-1973
			FR 2152500 A1	27-04-1973
			IT 951675 B	10-07-1973
DE 19743931	A	08-04-1999	DE 19743931 A1	08-04-1999
EP 0129176	A	27-12-1984	DE 3321647 A1	20-12-1984
			DE 3325322 A1	24-01-1985
			EP 0129176 A2	27-12-1984
			ES 289207 U	16-02-1986
			FI 842390 A	16-12-1984
			FI 842391 A	14-01-1985
FR 2702726	A	23-09-1994	FR 2702726 A1	23-09-1994
WO 9520081	A	27-07-1995	FI 940367 A	26-07-1995
			AU 1538395 A	08-08-1995
			DE 69517964 D1	17-08-2000
			DE 69517964 T2	05-07-2001
			EP 0750708 A1	02-01-1997
			WO 9520081 A1	27-07-1995
US 4988230	A	29-01-1991	AT 169380 T	15-08-1998
			BR 9007211 A	10-12-1991
			CA 2047666 A1	08-09-1990
			DE 69032545 D1	10-09-1998
			DE 69032545 T2	06-05-1999
			EP 0591127 A1	13-04-1994
			ES 2124689 T3	16-02-1999
			JP 5505441 T	12-08-1993
			KR 199537 B1	15-06-1999
			WO 9010797 A1	20-09-1990
			US 5059056 A	22-10-1991
DE 19637242	A	19-03-1998	DE 19637242 A1	19-03-1998
US 5767476	A	16-06-1998	JP 8332974 A	17-12-1996
			DE 19622661 A1	12-12-1996
US 6102605	A	15-08-2000	AU 721778 B2	13-07-2000
			AU 2811497 A	19-11-1997
			BR 9709176 A	11-01-2000
			CN 1216957 A , B	19-05-1999
			EP 0897356 A1	24-02-1999
			JP 2000509345 T	25-07-2000
			WO 9741010 A1	06-11-1997
			US 5882064 A	16-03-1999
			ZA 9703413 A	21-10-1998